

#4

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**  
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

APPLICANT: Klaus Herrmann

SERIAL NO.: 09/993,176

GROUP ART UNIT: 3736

FILED: November 19, 2001

TITLE: "METHOD AND APPARATUS FOR CHARACTERIZING A  
LOCATION AT AN EXAMINATION SUBJECT"

Assistant Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

**COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED**

S I R:

Applicant herewith submits a certified copy of German Application No. 10057027.5, filed in the German Patent and Trademark Office on November 17, 2000, on which Applicant bases his claim for convention priority under 35 U.S.C. § 119.

Submitted by,

Steven H. Noll (Reg. 28,982)

SCHIFF, HARDIN & WAITE

**CUSTOMER NO. 26574**

Patent Department

6600 Sears Tower

233 South Wacker Drive

Chicago, Illinois 60606

Telephone: 312/258-5790

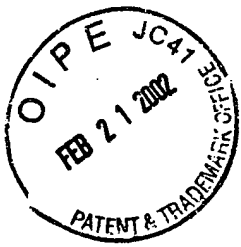
Attorneys for Applicant(s).

**CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on February 4, 2002.

Steven H. Noll

STEVEN H. NOLL



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 57 027.5

**Anmeldetag:** 17. November 2000

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft,  
München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Kennzeichnung  
einer Stelle an einem Untersuchungsobjekt

**IPC:** A 61 B, G 06 T, G 01 N

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. November 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Waasmaier

## Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Kennzeichnung einer Stelle an einem Untersuchungsobjekt

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kennzeichnung einer Stelle an einem Untersuchungsobjekt.

10

In der Chirurgie ist die Verwendung von beispielsweise Nägeln, Schrauben und Kirschnerdrähten zur Fixierung eines gebrochenen Knochens üblich. Ein behandelnder Arzt kann beispielsweise die Positionierung des Nagels, der Schraube oder des Kirschnerdrahtes am gebrochenen Knochen an Hand von Röntgenbildern des gebrochenen Knochens planen und den Eintauchpunkt und Winkel des Nagels, der Schraube oder des Kirschnerdrahtes am Patienten kennzeichnen. Der Arzt kann sich dabei jedoch nur an den Röntgenbildern orientieren.

15

20

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben sowie eine Vorrichtung derart auszubilden, mit dessen oder deren Hilfe Voraussetzungen geschaffen werden, die Qualität der Kennzeichnung am Patienten zu verbessern.

25

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Kennzeichnung einer Stelle an einem Untersuchungsobjekt, aufweisend folgende Verfahrensschritte:

30

- a) Erzeugen eines Volumendatensatzes mit Mitteln zur Erzeugung eines Volumendatensatzes von dem Untersuchungsobjekt,
- b) Erzeugen eines Bildes aus dem Volumendatensatz,
- c) Markieren einer Stelle in dem Bild mit Mitteln zum Setzen einer Markierung und
- d) basierend auf der in dem Bild gesetzten Markierung Verstellen von Mitteln zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt derart, dass die Stelle am Untersu-

35

chungsobjekt, die wenigstens im Wesentlichen der in dem Bild markierten Stelle entspricht, gekennzeichnet wird.

Erfindungsgemäß wird also ein Volumendatensatz beispielsweise eines gebrochenen Knochens eines Patienten erzeugt. Der Volumendatensatz kann in vorteilhafter Weise gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mit einem Röntgensystem hergestellt werden. Des weiteren umfassen gemäß einer Variante der Erfindung die Mittel zur Erzeugung eines Volumendatensatzes wenigstens einen Antrieb, der nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung einen Elektromotor umfasst. Der Volumendatensatz kann außerdem besonders vorteilhaft hergestellt werden, wenn die Mittel zur Erzeugung eines Volumendatensatzes automatisch mittels des Antriebs oder der Antriebe automatisch bewegt werden. Aus dem Volumendatensatz werden anschließend Bilder des gebrochenen Knochens erzeugt, an Hand derer die Positionierung des Nagels, der Schraube oder des Kirschnerdrahtes zur Fixierung des gebrochenen Knochens geplant werden. Erfindungsgemäß wird dazu mit den Mitteln zur Setzung einer Markierung eine Stelle in dem Bild markiert, die der zukünftigen Position des Nagels, der Schraube oder des Kirschnerdrahtes am gebrochenen Knochen entspricht. Basierend auf der in dem Bild markierten Stelle wird danach mit den Mitteln zur Kennzeichnung einer Stelle diejenige Stelle an dem Patienten gekennzeichnet, an der der Nagel, die Schraube oder der Kirschnerdraht eingeführt werden soll, so dass der Nagel, die Schraube oder der Kirschnerdraht an derjenigen Stelle am gebrochenen Knochen angeordnet wird, die der markierten Stelle in dem Bild entspricht. Somit steht dem Arzt ein besonders praktisches Verfahren zur Verfügung, den genauen Eintauchpunkt und/oder Winkel des Nagels, der Schraube oder des Kirschnerdrahtes am Patienten zu finden, wodurch die Qualität der Behandlung des Patienten gesteigert wird.

Nach einer Variante der Erfindung weisen die Mittel zur Erzeugung eines Volumendatensatzes einen Rechner auf, der aus dem Volumendatensatz das Bild generiert.

Des weiteren sehen Ausführungsformen der Erfindung vor, dass das Bild ein 2D-Bild und/oder ein 3D-Bild ist. Somit stehen dem Arzt verschiedenartige Bilder des Knochens zur Verfügung,  
5 aus denen er sich die ihm am günstigsten erscheinenden Bilder aussuchen kann.

Das Bild kann nach einer Variante der Erfindung vorteilhaft auf einem Sichtgerät dargestellt werden und die Mittel zum  
10 Setzen einer Markierung können nach einer Ausführungsform der Erfindung einen Rollball, einen Joystick und/oder einen Lightpen umfassen. Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die Mittel zum Setzen einer Markierung einen Touchscreen umfassen, da somit das Sichtge-  
15 rät und die Mittel zum Setzen einer Markierung in einem Gerät zusammengefasst werden können und sich daher die Anzahl der Geräte vermindert. Außerdem ist ein Touchscreen besonders einfach zu bedienen und relativ leicht sterilisierbar, was insbesondere wichtig ist, da die Erfindung auch für medizinische Zwecke und insbesondere in einem Operationssaal vorgese-  
20 hen ist.

Eine Variante der Erfindung sieht vor, dass die Mittel zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt mittels  
25 eines Antriebes bewegbar sind, wobei der Antrieb nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung einen Elektromotor umfasst. Wenn die Mittel zur Kennzeichnung der Stelle am Untersuchungsobjekt automatisch mittels des Antriebs ausgerichtet werden, ist die Erfindung besonders praktisch und die Kenn-  
30 zeichnung am Untersuchungsobjekt besonders genau.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung umfassen die Mittel zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt ein optisches Visier, welches nach einer weiteren Variante der  
35 Erfindung mittels eines optischen Strahles die Stelle am Untersuchungsobjekt kennzeichnet. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein Laserlichtvisier, da insbesondere ein von dem

Laserlichtvisier ausgehender Laserstrahl gut sichtbar ist und somit der Arzt besonders einfach den gekennzeichneten Eintauchpunkt und/oder Winkel am Patienten erkennen kann.

5 Varianten der Erfindung sehen vor, dass die Mittel zur Erzeugung eines Volumendatensatzes einen C-Bogen umfassen, welcher nach einer Ausführungsform bezüglich seiner Angulationsachse und/oder Orbitalachse bewegbar ist und insbesondere mittels wenigstens eines Antriebes verstellbar ist, der vorzugsweise  
10 einen Elektromotor umfasst. Für eine bequeme Bedienung wird der C-Bogen automatisch mittels des Antriebs oder der Antriebe bewegt.

15 Eine Ausführungsform der Erfindung sieht ferner vor, die Mittel zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt an dem C-Bogen anzuordnen, wobei sich nach einer besonders vorteilhaften Variante der Erfindung der C-Bogen derart automatisch bewegt, dass die Stelle am Patienten automatisch mit den Mitteln zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Unter-  
20 suchungsobjekt gekennzeichnet wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch eine Vorrichtung, aufweisend Mittel zur Erzeugung eines Volumendatensatzes, Mittel zum Erzeugen eines Bildes aus dem Volumendatensatz, Mittel zum Setzen einer Markierung in dem Bild  
25 und Mittel zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt, die wenigstens im Wesentlichen der in dem Bild markierten Stelle entspricht. Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung also derart ausgeführt, dass ein Volumendatensatz  
30 beispielsweise eines gebrochenen Knochens hergestellt werden kann, aus dem wiederum ein Bild des Knochens, in dem eine Markierung gesetzt werden kann, erzeugt werden kann. Die Markierung in dem Bild entspricht der zukünftigen Position eines Nagels, einer Schraube oder eines Kirschnerdrahtes zur Fixierung des gebrochenen Knochens. Außerdem ist die erfindungsgemäße Vorrichtung derart ausgebildet, dass basierend auf der  
35 Markierung in dem Bild Mittel zur Kennzeichnung einer Stelle

an dem Untersuchungsobjekt vorhanden sind, die beispielsweise den Eintauchpunkt und/oder den Winkel des Nagels, der Schraube oder des Kirschnerdrahtes am Patienten kennzeichnen.

- 5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den beigefügten schematischen Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine Seitenansicht eines C-Bogen Röntgengerätes,

Fig. 2 einen Ausschnitt eines gebrochenen Schienbeinknochens und

15

Fig. 3 ein Bild des gebrochenen Schienbeinknochens.

Die Fig. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines C-Bogen Röntgengerätes 1. Das C-Bogen Röntgengerät 1 weist einen auf Rädern 2 verfahrbaren Gerätewagen 3 auf. Das C-Bogen Röntgengerät 1 umfasst eine in der Fig. 1 schematisch angedeutete Hubvorrichtung 4 mit einer Säule 5. An der Säule 5 ist ein Halteteil 6 angeordnet, an dem wiederum ein Lagerteil 7 zur Lagerung eines C-Bogens 8 angeordnet ist. Der C-Bogen 8 weist eine Röntgenstrahlenquelle 9 und einen Strahlungsdetektor 10 auf, welche derart aneinander gegenüberliegend an dem C-Bogen 8 angeordnet sind, dass ein von der Röntgenstrahlenquelle 9 ausgehender Zentralstrahl ZS einer Röntgenstrahlung annähernd mittig auf die Detektorfläche des Strahlungsdetektors 10 trifft.

30

Das Lagerteil 7 ist in an sich bekannter Weise um eine gemeinsame Achse A des Halteteiles 6 und des Lagerteiles 7 drehbar (vgl. Doppelpfeil a, Angulation) und in Richtung der Achse A verschieblich (vgl. Doppelpfeil b) an dem Halteteil 6 gelagert. Der C-Bogen 8 ist längs seines Umfangs in die Rich-

35

tung des Doppelpfeils o an dem Lagerteil 7 relativ zu dem Lagerteil 7 verschieblich gelagert (Orbitalbewegung).

5 Mit Hilfe der Hubvorrichtung 4 ist der C-Bogen 8, der über das Lagerteil 7 und das Halteteil 6 mit der Säule 5 der Hubvorrichtung 4 verbunden ist, relativ zu dem Gerätewagen 3 vertikal verstellbar.

10 Ein schematisch in der Fig. 1 gezeigter Patient P liegt auf einem ebenfalls nur schematisch dargestellten und für Röntgenstrahlung transparenten Tisch T, der mit einer nicht gezeigten Hubvorrichtung vertikal verstellbar ist. Der Patient P kann durch die vorgehend genannten Verstellmöglichkeiten des C-Bogen Röntgengerätes 1 und des Tisches T auf unterschiedlichste Weise radiologisch untersucht werden, wobei die  
15 von der Röntgenstrahlenquelle 9 ausgehende Röntgenstrahlung mit dem Zentralstrahl ZS den Patienten P durchdringt und auf den Strahlungsdetektor 10 auftritt.

20 Das C-Bogen Röntgengerät 1 ist insbesondere dafür vorgesehen, einen Volumendatensatz von Körperteilen des Patienten P zu erstellen. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispieles ist in dem Gerätewagen 3 ein Rechner 11 angeordnet, der in einer in der Fig. 1 nicht dargestellten Weise mit dem Strahlungsdetektor 10 verbunden ist und in an sich bekannter Weise  
25 aus einer mit der Röntgenstrahlenquelle 9 und dem Strahlungsdetektor 10 gewonnenen Serie von 2D-Projektionen, welche bei einer Verstellung des C-Bogens 8 um ein in einem Bild darzustellendes Körperteil des Patienten P gewonnen werden, einen  
30 Volumendatensatz von dem darzustellenden Körperteil rekonstruiert. Der C-Bogen 8 wird dabei entweder längs seines Umfanges in die Richtung des Doppelpfeils o relativ zu dem Lagerteil 7 oder bezüglich der Angulationsachse A um etwa  $190^\circ$  verstellt, wobei während der Verstellung ca. 50 bis 100 2D-Projektionen gewonnen werden. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispieles steuert der Rechner 11 die Verstellung des  
35 C-Bogens 8 mittels eines in dem Lagerteil 7 angeordneten e-



lektrischen Antriebes 12 oder mittels eines in dem Halteteil 6 angeordneten elektrischen Antriebes 13. Der Rechner 11 ist in nicht dargestellter Weise mit den elektrischen Antrieben 12 und 13 verbunden.

5

Um aus der Serie von 2D-Projektionen den Volumendatensatz rekonstruieren zu können, sind in den elektrischen Antrieben 12 und 13 je ein Wegaufnehmer 14 und 15 integriert, welche zu jeder der 2D-Projektionen des aufzunehmenden Körperteils eine  
10 Position des C-Bogens 8 relativ zu dem darzustellenden Körperteil zuordnen. Aus den Positionen werden schließlich Projektionsgeometrien ermittelt, welche für die Rekonstruktion erforderlich sind.

15 Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels weist der Patient P eine Fraktur F am linken Schienbeinknochen SB auf, welcher ausschnittsweise und schematisch in der Fig. 2 dargestellt ist und mittels eines Nagels N fixiert werden soll. Um die Position des Nagels N zu planen, wird mittels des C-Bogen  
20 Röntgengerätes 1 von einer nicht dargestellten Bedienperson ein Volumendatensatz des interessierenden Bereichs des linken Schienbeinknochens SB erzeugt. Aus dem Volumendatensatz stellt der Rechner 11 mittels bekannter Verfahren, beispielsweise dem MPR-Verfahren (multiplanare Reformation), in einem  
25 ersten Betriebsmodus 2D-Bilder und in einem zweiten Betriebsmodus 3D-Bilder von dem linken Schienbeinknochen SB her, welche auf einem Monitor 20 darstellbar sind, der mit dem Rechner 11 mit einer elektrischen Leitung 21 verbundenen ist.

30 Die Fig. 3 zeigt exemplarisch ein auf dem Monitor 20 dargestelltes Bild SB' des linken gebrochenen Schienbeinknochens SB. Das Bild SB' ist im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels ein 2D-Bild und das Abbild der Fraktur F des linken Schienbeinknochens SB ist in der Fig. 3 mit F' gekennzeichnet.  
35

Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird mit einer Rechnermaus 22, die mit einer elektrischen Leitung 23 mit dem Rechner 11 verbunden ist, in dem Bild SB' eine pfeilförmige Markierung 24 gesetzt, die der zukünftigen Position und Aus-  
5 richtung des Nagels N entspricht.

Nach Setzen der Markierung 24 ordnet der Rechner 11 die Markierung 24 basierend auf dem Volumendatensatz eine Position im Patienten P zu, an der der Nagel N am Schienbeinknochen SB  
10 des Patienten P angeordnet werden soll. Anschließend ver-  
stellt der Rechner 11 mittels der Wegaufnehmer 14 und 15 und den elektrischen Antrieben 12 und 13 den C-Bogen 8 derart,  
dass ein von einem an dem C-Bogen 8 angeordnetes Laserlicht-  
visier 25 ausgehender Laserstrahl 26 eine Stelle 27 an dem  
15 Patienten P kennzeichnet, an der der Nagel N zur Fixierung  
des Schienbeinknochens SB eingeführt werden kann, so dass der  
Nagel N die Position einnimmt, die der in dem Bild SB' ge-  
setzten Markierung 24 entspricht. Der Laserstrahl 26 indi-  
ziert ferner den Winkel, mit dem der Nagel N eingeführt wer-  
20 den soll.

Anstelle der in den Fig. 1 und 3 gezeigten Rechnermaus 22 können auch andere Mittel zum Setzen einer Markierung in dem Bild verwendet werden. Insbesondere sind auch ein Rollball o-  
25 der ein Lightpen denkbar.

Es kann auch ein anderes Sichtgerät als der in den Fig. 1 und 3 gezeigte Monitor 20 verwendet werden. Insbesondere ist die Verwendung eines Touchscreens denkbar, der insbesondere die  
30 Funktionalität eines Sichtgerätes und die Funktionalität der  
Mittel zum Setzen einer Markierung in dem Bild vereint.

Das Bild SB' kann auch ein 3D-Bild sein. Andere Markierungen als die in der Fig. 3 dargestellte Markierung 24 sind auch  
35 denkbar.

Es sind auch andere Mittel zur Fixierung des Knochens möglich, wie beispielsweise Schrauben oder Kirschnerdrähte.

5 Das Röntgengerät muss nicht notwendigerweise einen C-Bogen umfassen. Es sind auch andere Röntgengeräte möglich oder andere Mittel zur Erzeugung eines Volumendatensatzes, die kein Röntgensystem aufweisen, denkbar. Andere Mittel zur Erzeugung eines Volumendatensatzes können beispielsweise auf Ultraschall basieren.

10

Das Mittel zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt muss nicht notwendigerweise ein Laserlichtvisier 25 sein. Es sind insbesondere auch andere optische Visiere verwendbar.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren oder die erfindungsgemäße Vorrichtung ist auch zur Behandlung anderer Knochen oder Körperteile oder auch zur Behandlung von Tieren einsetzbar.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren oder die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch für nicht-medizinische Zwecke eingesetzt werden.

25

Das vorstehende Ausführungsbeispiel ist im Übrigen nur exemplarisch zu verstehen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Kennzeichnung einer Stelle (27) an einem Untersuchungsobjekt, aufweisend folgende Verfahrensschritte:

5

- a) Erzeugen eines Volumendatensatzes mit Mitteln (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes von dem Untersuchungsobjekt,
- b) Erzeugen eines Bildes (SB') aus dem Volumendatensatz,
- 10 c) Markieren einer Stelle in dem Bild (SB') mit Mitteln (22) zum Setzen einer Markierung (24) und
- d) basierend auf der in dem Bild (SB') gesetzten Markierung (24) Verstellen von Mitteln (25) zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt derart, dass die Stelle
- 15 (27) am Untersuchungsobjekt, die wenigstens im Wesentlichen der in dem Bild (SB') markierten Stelle entspricht, gekennzeichnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes ein Röntgensystem (9, 10) aufweisen.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes mittels wenigstens eines Antriebs (12, 13) bewegbar sind.

25

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei welchem der Antrieb (12, 13) einen Elektromotor umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei welchem die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes automatisch mittels des Antriebs oder der Antriebe (12, 13) bewegt werden.

30

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes

35

einen Rechner (11) aufweisen, der aus dem Volumendatensatz das Bild (SB') generiert.

5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem das Bild (SB') ein 2D-Bild und/oder ein 3D-Bild ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem das Bild (SB') auf einem Sichtgerät (20) dargestellt werden kann.

10

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die Mittel zum Setzen einer Markierung eine Rechnermaus (22), einen Rollball, einen Joystick, einen Lightpen und/oder einen Touchscreen umfassen.

15

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welchem die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt mittels eines Antriebs (12, 13) bewegbar sind.

20 11. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem der Antrieb (12, 13) der Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt einen Elektromotor umfasst.

25 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei welchem die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt automatisch mittels des Antriebs (12, 13) zur Kennzeichnung einer Stelle (27) am Untersuchungsobjekt ausgerichtet werden.

30 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welchem die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt ein optisches Visier umfassen.

35 14. Verfahren nach Anspruch 13, bei welchem das optische Visier mittels eines optischen Strahles (26) die Stelle (27) am Untersuchungsobjekt kennzeichnet.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, bei welchem das optische Visier ein Laserlichtvisier (25) ist.

5 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei welchem die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes einen C-Bogen (8) umfassen.

10 17. Verfahren nach Anspruch 16, bei welchem der C-Bogen (8) bezüglich seiner Angulationsachse (A) und/oder Orbitalachse bewegbar ist.

15 18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, bei welchem die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt an dem C-Bogen (8) angeordnet sind.

20 19. Verfahren nach Anspruch 18, bei welchem sich der C-Bogen (8) derart automatisch bewegen kann, dass die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt die Stelle (27) am Untersuchungsobjekt automatisch kennzeichnet.

25 20. Vorrichtung, aufweisend Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes, Mittel (11, 20) zur Erzeugung eines Bildes aus dem Volumendatensatz, Mittel (22) zum Setzen einer Markierung in dem Bild und Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt, die wenigstens im Wesentlichen der in dem Bild (SB') markierten Stelle entspricht.

30 21. Vorrichtung nach Anspruch 20, bei welcher die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes ein Röntgensystem (9, 10) umfassen.

35 22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, bei welcher die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes mittels wenigstens eines Antriebs (12, 13) bewegbar sind.

23. Vorrichtung nach einem der Anspruch 22, bei welcher der Antrieb (12, 13) einen Elektromotor umfasst.

5 24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, bei welcher die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes automatisch mittels des Antriebs oder der Antriebe (12, 13) bewegt werden.

10 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 24, bei welcher die Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes einen Rechner (11) aufweisen, der aus dem Volumendatensatz das Bild (SB') generiert.

15 26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25, bei welcher das Bild (SB') ein 2D-Bild und/oder ein 3D-Bild ist.

20 27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 26, bei welcher das Bild (SB') auf einem Sichtgerät (20) dargestellt wird.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 27, bei welcher die Mittel zum Setzen einer Markierung eine Rechnermaus (22), einen Rollball, einen Joystick einen Lightpen und/oder einen Touchscreen umfassen.

25 29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 28, bei welcher die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt mittels eines Antriebs (12, 13) bewegbar sind.

30 30. Vorrichtung nach Anspruch 29, bei welcher der Antrieb (12, 13) der Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt einen Elektromotor umfasst.

35 31. Vorrichtung nach Anspruch 29 oder 30, bei welcher die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt automatisch mittels des Antriebs (12, 13) zur Kenn-

zeichnung einer Stelle (27) am Untersuchungsobjekt ausgerichtet werden.

5 32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 31, bei welcher die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt ein optisches Visier umfassen.

10 33. Vorrichtung nach Anspruch 32, bei welcher das optische Visier mittels eines optischen Strahles (26) die Stelle (27) am Untersuchungsobjekt kennzeichnet.

34. Vorrichtung nach Anspruch 32 oder 33, bei welcher das optische Visier ein Laserlichtvisier (25) ist.

15 35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 34, welche einen C-Bogen (8) umfasst.

20 36. Vorrichtung nach Anspruch 35, bei welcher der C-Bogen (8) bezüglich seiner Angulationsachse (A) und/oder Orbitalachse bewegbar ist.

37. Vorrichtung nach Anspruch 35 oder 36, bei welcher die Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle am Untersuchungsobjekt an dem C-Bogen (8) angeordnet sind.

25 38. Vorrichtung nach Anspruch 37, bei welcher sich der C-Bogen (8) derart automatisch bewegt, dass die Mittel zur Kennzeichnung (25) einer Stelle am Untersuchungsobjekt die Stelle (27) am Untersuchungsobjekt kennzeichnen.

30



## Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zur Kennzeichnung einer Stelle an einem Untersuchungsobjekt

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kennzeichnung einer Stelle (27) an einem Untersuchungsobjekt, aufweisend Mittel (8 bis 11) zur Erzeugung eines Volumendatensatzes, Mittel (11, 20) zur Erzeugung eines Bildes aus dem  
10 Volumendatensatz, Mittel (22) zum Setzen einer Markierung in dem Bild (SB') und Mittel (25) zur Kennzeichnung einer Stelle an dem Untersuchungsobjekt.




Fig. 1

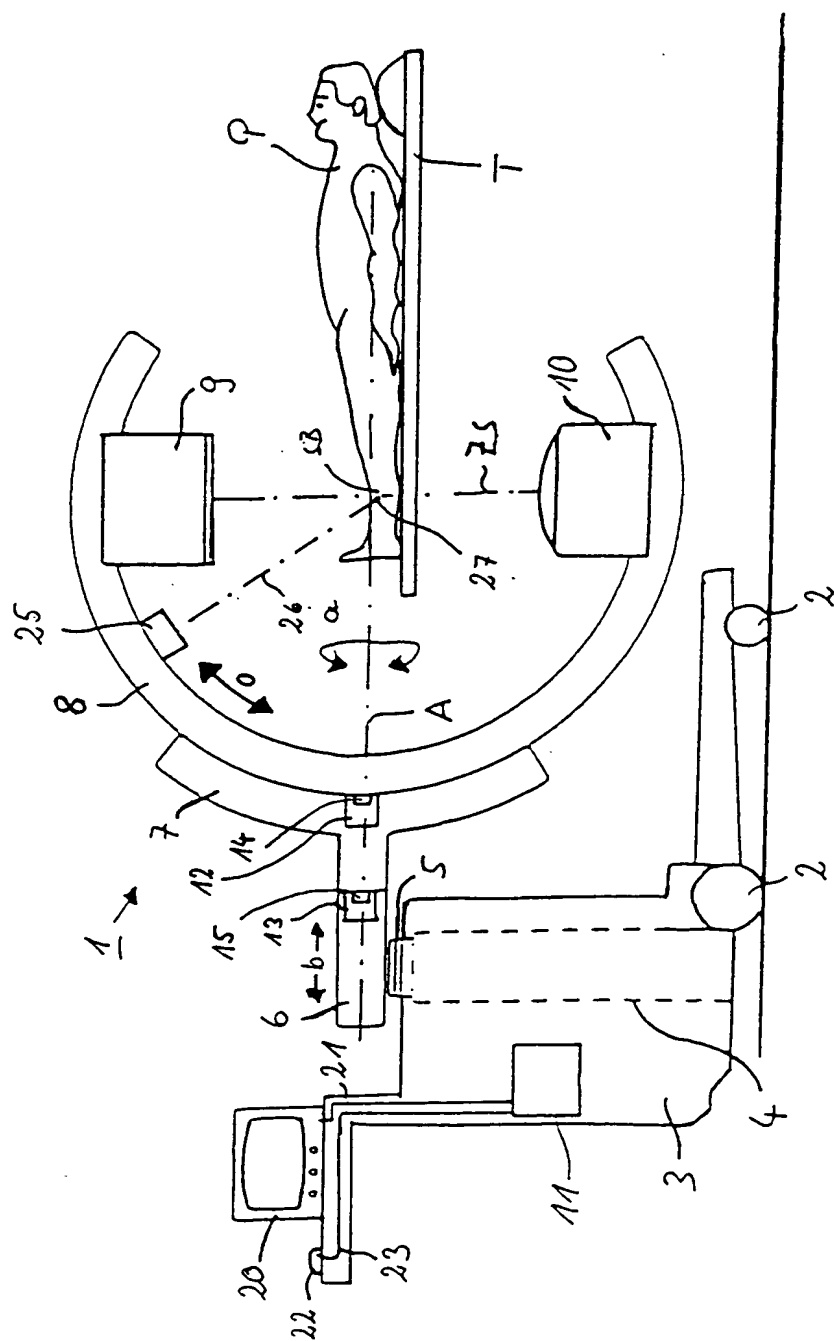


Fig 1

200020891

213

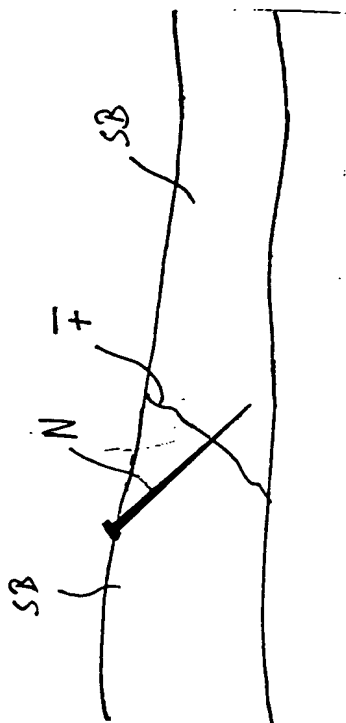


Fig 2

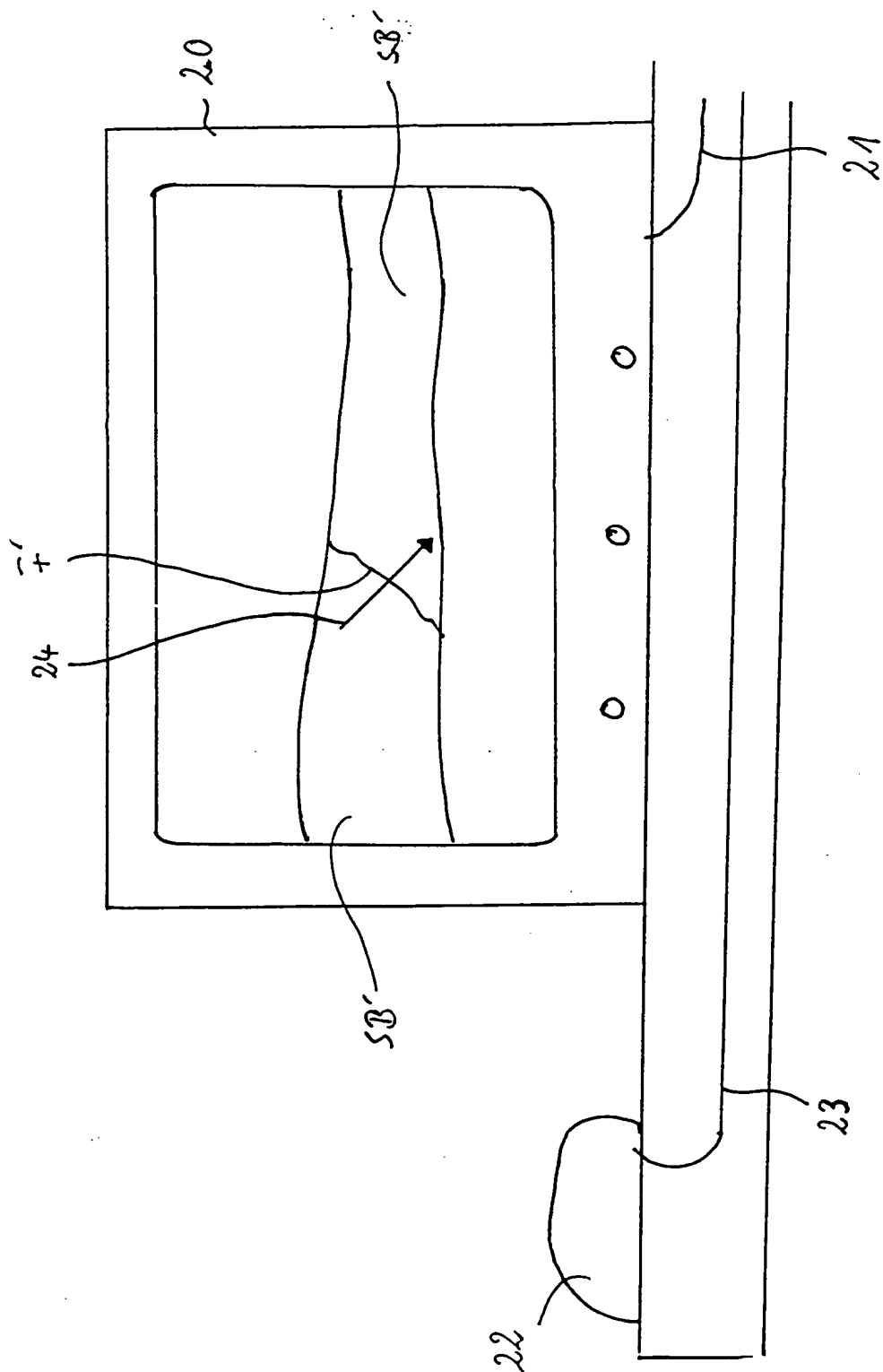


Fig 3